

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 51-123582

(43)Date of publication of application : 28.10.1976

(51)Int.Cl.

H01L 21/88  
H01L 21/265

AB

(21)Application number : 50-048462

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 21.04.1975

(72)Inventor : YANAGIDA KIMIO  
BAN YASUTAKA  
KAWASHIMA KENICHI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE PRODUCTION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: Wiring setup system designed to be capable of simply forming extra minute wiring patterns.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

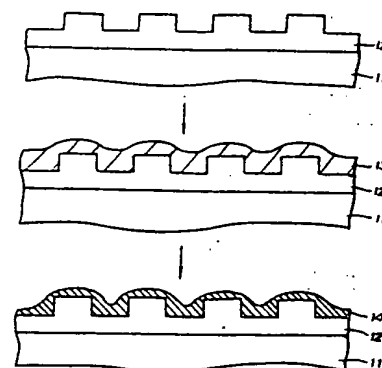
Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

**(54) FILM FORMING METHOD**

(11) 3-132035 (A) (43) 5.6.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-270748 (22) 18.10.1989  
 (71) TOSHIBA CORP (72) HIROYUKI YANO(2)  
 (51) Int. Cl. H01L21/3205

**PURPOSE:** To form a copper film favorable in step coverage and small in electric resistance by irradiating an organic metallic complex, which includes copper applied on a substrate, with energy beams so as to form a copper film in the irradiated region.

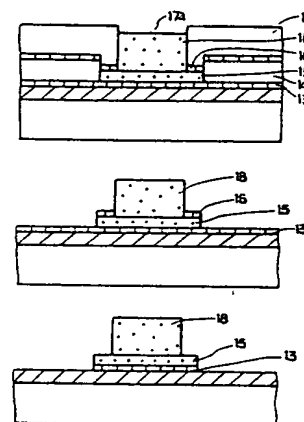
**CONSTITUTION:** An Si oxide film 12 of specified thickness is formed on an Si substrate 11, and for this film 12 a trench 0.5 $\mu$ m in thickness is made at a pitch of, for example, 2 $\mu$ m by reactive etching method with the aid of a mask. Next, the acetone solution of copper in specified concentration, which is made by dissolving the powder of, for example, a bis-Cu complex  $\text{Cu}(\text{HFA})_2$  as the copper complex, where two molecules are coordinated, of an acetylaceton dielectric is applied by spin coating method so as to form an application film 13. After this, the substrate 11, where the application film is formed, is installed in a decompressed vacuum vessel, and is irradiated with a specified amount of X rays, for example, 10nm in wavelength, and then heat treatment is done so as to form a copper film 14.

**(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE**

(11) 3-132036 (A) (43) 5.6.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-270820 (22) 18.10.1989  
 (71) FUJITSU LTD (72) TOSHIKI MAEJIMA  
 (51) Int. Cl. H01L21/321

**PURPOSE:** To manufacture a semiconductor device of high performance by improving the adhesion with a plating preventive film and metal at the base so as to enable a normal bump electrode to be formed.

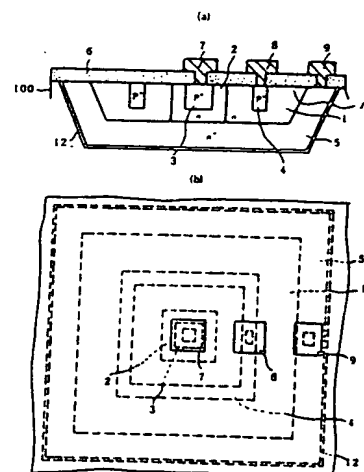
**CONSTITUTION:** A bump electrode 18 consisting of Au of specified thickness is formed selectively within a second opening 17a by electric plating method with a plated metallic film 13 as one electrode, and is connected with an Au wiring 15 at the base. At this time, the close contact property between the Au wiring 15 and a negative resist film 17 is favorable, a Ti film 16 exists between the Au wiring 15 and the negative photoresist film 17. Hereby, the close contact property between the Au wiring and the negative photoresist film 17 is made favorable, so it can prevent plating liquid from permeate from the interface between those films. Accordingly, a bump electrode 18 can be made in an opening 17a normally, so the flatness of surface of the electrode 18 can be secured.

**(54) SEMICONDUCTOR DEVICE**

(11) 3-132037 (A) (43) 5.6.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-268959 (22) 18.10.1989  
 (71) HITACHI LTD(1) (72) MASAHIITO MIURA(4)  
 (51) Int. Cl. H01L21/331, H01L29/08, H01L29/73

**PURPOSE:** To make a lateral transistor with small resistance by coupling a base region with a base electrode by a buried region, which has high impurity concentration, and letting base currents flow bypassing the substrate region of high resistance.

**CONSTITUTION:** A substrate region 1 forms n-type conductivity, and a base region 2 forms n-type conductivity and has impurity concentration higher than the region 1 extending inward from one part of the main surface of the substrate region 1. And, an emitter region 3 of p-type conductivity has impurity concentration higher than the region 2 extending inward from the expressed face of the region 2. And, a collector region 4 of p-type conductivity is circular such that it surrounds the region 2 specified distance apart at the main surface 11 of the region 1, and has impurity concentration higher than the region 1. Hereby, since the region 2 is surrounded by the region 4, the whole circumference of the base region contributes to conduction, so the element area to the same conduction currents can be made small, and the resistance of the collector resistance can be reduced. Moreover, since the region 2 and a base electrode 9 are made to communicate with each other through a buried region 5 having high impurity concentration, base currents flow bypassing the region 1 of high resistance.





特 許 願 (D) 後記号なし

昭和50年4月21日

特許庁長官 齋 藤 英 雄 殿

1. 発 明 の 名 称  
半導体装置の製造方法
2. 発 明 者  
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
氏 名 藤 田 基 雄 (氏名2名)
3. 特 許 出 願 人  
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
氏 名 (522) 富士通株式会社  
代 表 者 清 宮 博
4. 代 理 人  
住 所 〒101 東京都千代田区神田和泉町1番地6号 マットビル  
氏 名 (7017) 弁理士 青 柳

5. 添付書類の目録

- |             |    |        |
|-------------|----|--------|
| (1) 明 細 書   | 1通 | 特 許 庁  |
| (2) 図 面     | 1通 | 0 4.22 |
| (3) 願 書 副 本 | 1通 | 特 許 庁  |
| (4) 委 任 状   | 1通 | 特 許 庁  |

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

アルミニウム等の半導体装置の配線材料のヘロゲン化合物、シアン化合物、カルボニル化合物、あるいは酸素を含まない有機化合物を、アルコール等の溶剤に溶かしてウエハ上に塗布し、配線を実施すべき部分に電子線、X線、極短紫外線等の高エネルギービームを照射して前記化合物を分解し、前記配線材料のみを残して配線パターンを形成する工程を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体装置の製造方法、特にその配線パターンの形成方法に関する。

半導体装置における通常の配線工程では、リフトオフ方式、エッチング方式を問わず、配線用金属の蒸着、フォトリソの塗布、露光および現像によるレジスト層のパタニング等が必要である。そして露光には可視光線およびこれに近い紫外線

⑬ 日本国特許庁  
公開特許公報

⑪特開昭 51-123582

⑬公開日 昭51.(1976)10.28

⑫特願昭 50-48462

⑫出願日 昭50.(1975)4.21

審査請求 未請求 (全3頁)

庁内整理番号

7210 57  
7216 57

⑫日本分類

99(5)H0  
99(5)C1

⑫Int.Cl<sup>2</sup>

H01L 21/88  
H01L 21/265

が用いられている。一方最近では集積度向上のため配線パターンは益々微細化の傾向を辿り、可視光線およびこれに近い紫外線ではその波長による制約から微細化は限界に達している。そこで超LSIなどを製作すべく更に配線パターンを微細化するには電子ビーム、X線等波長が更に短いビームを用いる必要がある。

通常の写真では周知のように臭化銀(AgBr)などの感光剤を用い、これに光を照射すると還元反応が生じ、臭素が出て銀が析出し、感光部が黒くなる。析出した銀を配線として利用できれば配線形成を極めて簡単に行なうことができるが、半導体装置に広く使用されるアルミニウムなどの配線材料の化合物では、光を照射しても反応を生じない。しかしながら電子ビーム、X線などの短波長の高エネルギービームを用いるとかかる配線材料の化合物でも反応を生じさせることが可能である。高エネルギービームとして電子線を用いるとこれは電界又は磁界により任意に偏向できるから、容易に所望の配線パターンを面かせることができ、従

つてマスクなしで配線を形成することが可能である。

本発明はかゝる点に着目してなされたもので、極微細な配線パターンを簡単に形成し得る配線形成法を提案するものである。本発明の半導体装置の製造方法はアルミニウム等の半導体装置の配線材料のハロゲン化物、シアン化物、カルボニル化合物、あるいは酸素を含まない有機化合物を、アルコール等の溶剤に溶かしてウエハ上に塗布し、配線を施すべき部分に電子線、X線、極短紫外線等の高エネルギービームを照射して前記化合物を分解し、前記配線材料のみを残して配線パターンを形成する工程を含むことを特徴とするが、次に実施例につきこれを詳細に説明する。

半導体装置に使用される配線材料としてはアルミニウム (Al)、モリブデン (Mo)、金 (Au)、タングステン (W) その他があり、かゝる配線材料の原料として本発明では主としてそのハロゲン化物、即ち  $AlCl_3$ 、 $AlBr_3$ 、 $AlI_3$ 、 $MoCl_3$ 、 $MoCl_5$ 、 $WCl_6$ 、 $MoCl_2$ 等を用いるが、その外にシアン化物、

カルボニル化合物、酸素を含まない有機化合物でもよい。上記の金属ハロゲン化物はアルコール、エーテル等の適当な溶剤に溶解又は分散させ、シリコンウエハ上に塗布し、乾燥して溶媒を蒸発させる。この際の雰囲気には窒素 (N<sub>2</sub>)、アルゴン (Ar) 等の不活性ガス又は真空がよい。然るのち電子ビーム、X線等高エネルギーのビームを配線形成部に照射し、分解せしめて金属のみを残す。然るのち必要に応じて熱処理を加え、塩素 (Cl<sub>2</sub>)、臭素 (Br<sub>2</sub>) 等のガスの脱気、金属と電極膜内の半導体との接触特性の改良等を行ない、未露光部をアルコール、エーテル等の溶剤又は水、アルカリ液などにより溶出し、配線形成を完了する。上記化合物は接触特性改良のための熱処理温度、即ち 400~500℃程度の温度では容易に分解しないが、この熱処理時の分解が問題となる場合は、未露光部の溶出を熱処理前に行なえばよい。

配線材料の原料としては、配線用材料としてアルミニウムの代りに金を用いる場合はそのシアン化物を用い、同様に鉄、コバルト、クロム等を用い

る場合はそのカルボニル化合物を用いる。有機化合物を用いる場合は一般に可燃性となつて危険を伴うが分解はさせ易い。本発明で利用できる、酸素を含まない有機化合物の例としては例えば  $Al(OH)_3$ 、 $Al(O_2H)_3$ 、 $Al(O_2H)_3$  などがある。配線材料の金属のハロゲン化物をウエハ上に塗布するには、フォトレジストの塗布に用いられている回転塗布を利用できる。その塗布する厚みは、溶剤除去後の皮膜厚さが 1μm 程度となるようにする。高エネルギービームとしては電子ビームを用いると前述のように偏向が自在でマスクなしのパターン形成が可能であるが、透過力は弱いから塗布化合物層の厚みが厚い場合は未反応部分が生じる恐れがある。この点X線は透過力が強く好ましいが、偏向が難しいのでマスクを使用する必要がある。熱処理は、例えば下地がシリコン基板、配線材料がアルミニウムの場合は 460℃程度で行ない、Al-Si 共晶合金を形成させる。本発明の方法では配線は溶解化されていた金属の析出層で形成されるから、熱処理して下地と合金化する操作は非常に

に好ましい。

本発明の方法によれば配線材料の液状原料を塗布してこれを高エネルギービームでパターニングするので、下地に段差があつてもその部分には厚く被着するだけでアルミニウム蒸着の場合のように途切れることはなく、従つて断線事故を回避することができる。更にX線および電子ビームの露出特性によりパターニングされた配線材料層の断面が台形状になり、これにリンガラス (PBG) 等を被着して絶縁層を形成してその上に更に配線を行なつても、即ち多層配線を行なつても、下地絶縁層の凹凸が滑らかになるので上層配線が断線しない等の利点も得られる。

出願人 富士通株式会社  
代理人 弁理士 青 柳 稔

6. 前記以外の発明者

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田原1015番地  
富士通株式会社内

氏 名 篠 塚 健

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田原1015番地  
富士通株式会社内

氏 名 川 島 肇

特開 昭51-123582(3)